

企画専門委員会と「放射線取扱施設における安全管理技術の継承」分科会との第一回合同座談会（後編）

企画専門委員会

前回（*Isotope News* 2024年8月号，前編）に引き続き，2024年2月22日（木）に開催された，企画専門委員会と「放射線取扱施設における安全管理技術の継承」分科会（以下，継承分科会）の合同座談会の様子をお届けします。

「測定の信頼性確保に関する各施設の実施方法」をテーマとした本座談会。前編に引き続き，事前アンケートで寄せられた質問に対し，登壇者や参加者が回答し，議論が行われた場面からご紹介します。

司会者：坂口修一（山口大学，継承分科会代表），渡部浩司（東北大学，企画専門委員会委員長）

登壇者（発表順）：阿部利明（産業医科大学），尾上昌平（鹿児島大学），赤石泰一（青山学院大学），山本由美（東北医科薬科大学），安井博宣（北海道大学），牧 大介（千代田テクノル），谷口 真（金沢医科大学），北 実（鳥取大学），稲田晋宣（広島大学）

ゲスト登壇者（発表順）：池本祐志（日本農薬），宮本裕介（大塚製薬工場）

4. 事前アンケートで寄せられた質問への回答（続）

渡部 それでは次のご質問です。こちら匿名でのご質問ですが，「水モニタについて，自事業所で確認校正を行う場合，具体的に何をすればよいのか分からない。ハンドフットクロズモニタについて，個人的には施行規則（放射性同位元素等の規制に関する法律施行規則，以下同様）第20条で使用する測定器だと考えていたが，事業所によっては含むと考えるところもあるらしく，混乱している。理由がきちんとしていれば自由に決めてよいのか」というご質問ですね。まずは水モニタの校正に関して，何か情報をお持ちの方はいらっしゃいますか。

坂口 先ほどご発表いただいた金沢医科大学の事

例で，水モニタの校正が紹介されていましたね。

谷口 それでは画面を共有し，改めてご紹介します。水モニタの校正をメーカーさんに実施していただきました。 ^3H ， ^{14}C の quenched standard を β 線源として， γ 線源は ^{137}Cs を使って実施していただきました。この型式は珍しいようです。

坂口 水モニタは今後も保守できる見込みなのですか。

谷口 一応このモニタリングシステムに関しては保守していく予定です。ただ，古いものなので，部品がなくなると保守対象外になっていくと言われました。今のところは大丈夫です。

坂口 山口大学では水モニタが故障してしまい，新規購入も予算的に難しいため，汲んだ水を液体シンチレーションカウンタと γ カウンタで測定するという方式に変えました。

渡部 続いてハンドフットクロズモニタについてなのですが，これは施設の申請書内で明示的に「ハンドフットクロズモニタで汚染検査する」と書いていなければ，GM管やサーベイメータ等で測定するため，ハンドフットクロズモニタの校正は不要だと思えます。

坂口 ハンドフットクロズモニタは，汚染されるおそれのある場所から退出する時に実施する検査ですよね。申請書に汚染検査室に設置する装置として明確に書いてしまっていると，校正をした方がよいのかもしれませんが，何かの機会に申請書の記述を削除できれば良いですね。サーベイメータもGM管だと何年かで使えなくなっていくので，プラスチックシンチレータのサーベイメータにして延命を図るという対応も良いと思えます。

北 噂話のようなものも含めての話なのですが，ハンドフットクロズモニタ等の施設の出入りに使う汚染検査は，汚染検査の実施自体は施行規則で決め

られています。一方で、汚染の数値を出して記録を取る必要があるのは、施行規則第20条第4項で、表面密度限度を超えた汚染を容易に除去することができない場合です。汚染の除去ができない時のための測定器を校正していれば、ハンドフットクロズモニタや、申請書に書いている他の測定器に関しては、汚染の有無が見分けられれば大丈夫だ、という意見を聞いたことがあります。

渡部 ハンドフットクロズモニタでは、表面密度限度を絶対値として測定できないので、有無の判定だけです。

参加者 A ハンドフットクロズモニタは検出器が多いので、 ^{40}K の小さいコイン線源だとすべての検出器をカバーできません。細胞培養用の大きめの台形フラスコに ^{40}K を入れると手と足くらいの大きさになるため、それを使ってデータを取ってみようかと計画を立てています。

坂口 ハンドフットクロズモニタは検出器が多いので、校正も点検も大変そうな気がしています。ただ、汚染の有無を判定するのに役に立つ機械だと思うので、維持はしておいて、サーベイメータで量を見るという形でも良いのではないかと思います。GM管のサーベイメータの校正証明書がこちら（画面共有）なのですが、これを見ると、表面汚染を測るような感じで $\text{Bq}/\text{cm}^2/\text{min}$ のような値が換算係数として出ているので、表面汚染で $\text{O Bq}/\text{cm}^2$ を測ろうと思う場合、こういった校正の値が出ていると便利なかもしれないと思いました。

渡部 参加者の方からチャットに書き込みがありますね。「ハンドフットクロズモニタの性能の確認では「見逃してはならない程度のある」を「ない」と誤って判定する確率を十分に減らせると良いのでは」というご意見ですね。

牧 私が大学の主任者をやっていた時に考えていたのはここでの議論と同じで、ハンドフットクロズモニタは基本的には「サーベイのレベル」でしか使わないでおこうと考えていましたね。GM等のハンディのサーベイメータを外委託できちんと校正してもらい、法定記録にしていこうと考えていました。また、ハンドフットクロズモニタの基準レベルをどこに設定するかという問題も色々検討しました。肥料を袋に入れて検出部に置いて、どのくらいの値なのだというを確認し、そこからサーベイの閾値

のレベルを決めようと考えていました。

尾上 参考になればと思い、年次大会で報告したハンドフットクロズモニタの測定について共有します（資料の画面共有）。このような形で、カバーを外したハンドフットクロズモニタに面線源を置くと、ちょうどGM管をカバーした形になります。その測定結果（計数率）がこちらです。納品時に測定した15か所のBGと測定値を記録しておき、この値と比較していこうと思います。それぞれの測定値は1本のGM管ごとに測定しているわけではないので正確ではないかもしれませんが、記録としてこのように残していこうと考えています。

渡部 計画としては何年に1回を考えていますか。

尾上 この機能確認は毎年行い、メーカーさんによる校正は5年に1回を考えています。

阿部 先程の話題で、ハンドフットクロズモニタは校正をしなくて良いというお話ですが、施行規則第20条の第3項の4で、測定に用いる放射線測定器は点検及び校正を1年ごとに適切に組み合わせて行うこと、とあるので、記録は別として、人体表面の汚染の測定に使用しているハンドフットクロズモニタは、やはり点検及び校正を行わなければならないのではないかと思います。我が施設では日常的にハンドフットクロズモニタを汚染の測定に使用していますので、校正と機能確認はやっていこうと考えています。

渡部 表面汚染密度は、ハンドフットクロズモニタでは求められないので、他の測定器を使用しますよね。

阿部 汚染があった時にはGM等で表面汚染密度を求めて、記録に残そうと考えています。

牧 私の場合はもう割り切ろうとしていましたね。申請書にもハンドフットクロズモニタの記載はあったのですが、逆に申請書から記載を落として、ハンドフットクロズモニタはただのサーベイです、ということで立入検査等に対応しようと思っていました。

北 ちょうどチャットで参加者の方が書いてくださっているように、汚染の有無を検出できるレベルが良いのかもしれませんが。校正に関してはどうしても検出効率を出すことを前提にしたお話が多いのですが、今回の法令上の校正は「目的を考えた上での

役割を果たすか否か」という校正で構わないということなので「汚染を検出できるかどうか」が大事なのでしょう。先ほどお話があったように、肥料に含まれている⁴⁰Kを検出できるようなチェックを校正として、たとえBq/cm²が出なくても、校正する必要があるという解釈が正しいのかもしれないと思いました。

渡部 ありがとうございます。これに関しては、色々な意見があって良いと思います。主任者が我々はこの方針でやっていきます、と明確にさせていただくのが大事かと思います。

渡部 それでは次のご質問にいきましょう。「当施設では校正を5年に1回行いそれ以外は点検にしましたが、他施設では具体的にどのような項目を点検されているのでしょうか、特にガス・水モニタ」ということですね。これらのご質問はこれまでのやりとりでいただいた答えは出ていますね。

坂口 ガスモニタの点検という意味では、中央監視装置に自動の点検機能がある機種があります。1日1回機械をチェックするようなものです。原子力規制庁（以下、規制庁）が出していたガイドラインで、例えばサーベイメータの電源を入れた際に行われる自動のチェックも点検に含めて良いと書いてあったように思います。その流れでいくと、このガスモニタの点検に関しても、自動で毎日機械が行う点検を点検に含めて良ければ、それを記録として残すことで、ガスモニタの日常点検になるのかと思います。そうするのが一番楽ですよ。

渡部 そうですね。

渡部 では次の質問です。「サーベイメータの校正を2年や3年に1回とした場合に、その根拠を示す必要はないのでしょうか」とのことです。

これはもう、自分たちで「5年に1回やります」と宣言するしかないと思います。

北 私のご発言をお伺いしたなかでは、規制庁の方も明確に「何年に1回校正しなければならない」という基準は持ってらっしゃいませんでした。5年というのは帳簿の保存期間から見て、5年ならば遡って過去に点検していたことを確認できる、というのを根拠にされているみたいです。チャットにも書き込みがあるように、各事業所で何らかの根拠を

以て説明できればいいのではないかと思います。今回ご質問の方は、その根拠をどうすればいいのか迷われていらっしゃるようですが、私に関しては、ひとまず決めた考えの中で運用してみて、問題があるかどうか、経験を積んでいきたいと考えています。

渡部 ありがとうございます。

参加者 E 点検校正の期間をどのくらいにするかという話には非常に興味があります。機器によって違うとは思いますが、どのくらいの性能劣化が、何年くらいで起きるのか、測定器関係に詳しい方がいらっしゃれば教えていただきたいです。これが分かってくると「〇年に1回で十分」という根拠につながるのではと感じています。

渡部 牧先生からチャットに「半導体式電子ポケット線量計の経年劣化と方向特性」¹⁾の論文が紹介されていますね。他にも参加者の方からチャットに色々ご紹介いただいています。大変有用な情報ですね。

坂口 サーベイメータで、GM管のものと、経年劣化の他に個体差もある気がします。使用頻度が高いと早く劣化するものもあり、割とバラバラな感じがあるので、何年という目安よりも、チェックソースを使って劣化を調べる方が良いのかもしれない。一概に何年とは言いきれない気がします。

渡部 確かに、突然使えなくなるというのもありますね。

この他、事前に寄せられた全7件のご質問に対して、登壇者や質問者、参加者が答えていく形で、様々な議論が行われました。主任者の働き方改革と、上長のリテラシーの問題。マネジメント層の放射線施設管理への関与と、継続的に予算を措置してもらう難しさ。自施設で行う点検の内容や項目について、液体シンチレーションカウンタのチェックソースの耐用年数、チェックソースによる確認校正とメーカー校正の継時変化による相関、古い機器をどう校正していくか、等の話題が挙げられました。

5. 参加者アンケート結果の紹介

ここで、Zoomの機能を利用した参加者アンケートが行われました。

渡部 参加者アンケートの結果を紹介します。「あ



図 司会者，登壇者と聴衆

あなたはアイソトープ協会会員ですか？」という質問に対して、84%が会員ということで、16%の方は非会員でした。今回の座談会は協会の非会員の方もご参加できるということになりましたが、今後もしかしたら協会の会員のみ、という場合もありますので、ぜひこういう情報を受け取るためにも、協会にご参加いただければと思います。

次に「富山の年次大会に参加されましたか？」という質問に対して、参加された方は48%でした。半分以上の方が不参加ということですね。年次大会は、こういう情報を共有できる良い機会です。今年は長野で開催されますので、ぜひご参加いただければと思います。

「信頼性確保のための予算措置」は、新規についたというところが33%でした。やはり厳しいですね。

「信頼性確保の措置」は、すべて外注というところが30%、一部外注が68%、すべて施設内で実施というところもありました。

「信頼性確保が必要な機器」で1番多いのはサーベイメータですね。ほぼすべての施設で挙がっています。続いてハンドフットクロズモニタですね。今回の座談会を機に、今後ハンドフットクロズモニタの信頼性確保が必要かというの、またぜひ各施設で考えていただきたいですね。

6. 閉会の挨拶

渡部 今回は第一回の企画ですが、今後、第二回、第三回と続けていきたいと考えていますので、もしこんなことを議論してほしい、というテーマがあればぜひお伝えください。坂口先生、次回は半年後とか、1年後等でしょうか。

坂口 半年に1回くらいはやっても良いのかなと思います。我々継承分科会のメンバーも20人くらいいますので、それなりに幅広いテーマに対応できると思います。

渡部 色々な施設の事例を聞いて、私自身も大変参考になりました。本日はお忙しい中、長時間にわたり活発な議論をありがとうございました。また次回もぜひ、ご参加いただければ幸いです。

全員 ありがとうございました。

参考文献

- 1) 山口 喜朗, 斎藤 直, 半導体式電子ポケット線量計の経年変化と方向特性, 日本放射線安全管理学会誌, 3(1), 21-26 (2004)

(企画専門委員会)

山本由美 (委員長), 稲田晋宣, 上高祐人, 柴田理尋, 谷口 真, 中島裕美子, 福島芳子, 牧 大介, 安井博宣